

Optical fibre coupling for optoelectronic or electrooptical component

Patent Number: DE19507945
Publication date: 1996-09-12
Inventor(s): RODE MANFRED DIPL ING (DE); ZIMMER GERNOT PROF DR (DE); BANERJEE SANDIP (DE)
Applicant(s): DAIMLER BENZ AEROSPACE AG (DE)
Requested Patent: ☐ DE19507945
Application Number: DE19951007945 19950307
Priority Number(s): DE19951007945 19950307
IPC Classification: G02B6/42
EC Classification: G02B6/42C3R
Equivalents:

Abstract

The optical fibre coupling uses a common base plate supporting the optical fibre and the planar optoelectronic or electrooptical component, which is mounted directly on the base plate, or on a planar circuit. The optical fibre is supported above the base plate via at least one holder, with its free end above the component and angled at 45 degrees at its end face, for deflection of the light received from or transmitted to the component. Pref. the positioning of the optical fibre is effected via a microscope.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑩ **DE 195 07 945 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
G 02 B 6/42

②① Aktenzeichen: 195 07 945.0
②② Anmeldetag: 7. 3. 95
④③ Offenlegungstag: 12. 9. 96

DE 195 07 945 A 1

⑦① Anmelder:

Daimler-Benz Aerospace Aktiengesellschaft, 80804
München, DE

⑦② Erfinder:

Banerjee, Sandip, 89264 Weißenhorn, DE; Rode,
Manfred, Dipl.-Ing., 89250 Senden, DE; Zimmer,
Gernot, Prof. Dr., 61479 Glashütten, DE

⑤④ Anordnung zur optischen Kopplung von Glasfasern und lichtempfindlichen oder lichtaussendenden Bauelementen sowie Verfahren zur Herstellung einer solchen Anordnung

⑤⑦ Bei bisherigen Kopplungsanordnungen erfolgt zwischen Glasfaserendfläche und Detektor zumeist eine Stoßkupp-
lung. Hierbei ist der Detektor meist auf einem Keramiksub-
träger aufgebracht, der senkrecht auf dem Schaltungsträger
sitzt. Mit der Einführung von planaren Detektoren, z. B. von
MSM-Dioden, ist es möglich geworden, die Detektoren in
der Ebene der Schaltung zu integrieren und damit die
parasitären Zuleitungseffekte zu minimieren. Zur Ankopp-
lung solcher Detektoren, die in der Ebene der elektrischen
Schaltung liegen, wird erfindungsgemäß folgendes vorge-
schlagen: Die Schaltung sowie der Halter mit Glasfaser
werden auf einer gemeinsamen Grundplatte aufgebracht.
Hierbei ist der vertikale Abstand durch die Höhe der
Glasfaserhalterung vorgegeben. Eine Bewegung in horizon-
taler Richtung ist durch Verschiebung der Halterung mög-
lich. Zur Strahlumlenkung wird die Endfläche der Glasfaser
in einem Winkel von z. B. 45° angeschliffen. Unter Zuhilfe-
nahme eines Mikroskops mit IR-Sichtgerät ist es möglich,
den Beleuchtungsfleck ohne äußere zusätzliche Meßtechnik
optimal auf die empfindliche Fläche des Detektors auszu-
richten. Nach erfolgter Justierung erfolgt die Arretierung
des Glasfaserhalters z. B. durch Schweiß- oder Klebtech-
nik.

DE 195 07 945 A 1

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur optischen Kopplung von Glasfasern und lichtempfindlichen oder lichtaussendenden Bauelementen gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Anordnung gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 4.

Es wurden bereits Anordnungen dieser Art vorgeschlagen, bei denen Licht von der Glasfaser auf ein lichtempfindliches Bauelement, also einen Detektor, gelenkt wird. Bei diesen Anordnungen ist in der Regel eine Stoßkopplung zwischen freiem Glasfaserende und Detektor vorgesehen, bei der die Glasfaser parallel zu einer Grundplatte angeordnet ist und der anzukoppelnde Detektor auf einem Keramiksubstrat aufgebracht ist, das senkrecht auf der Grundplatte angeordnet ist. Infolge der senkrechten Montage des üblicherweise eher flach ausgebildeten Keramiksubstrats müssen zusätzliche mechanische Stützmaßnahmen ergriffen werden, um die mechanische Stabilität der Anordnung gewährleisten zu können. Ferner ist die Integration eines solcherart senkrecht ausgerichteten Detektors in eine üblicherweise horizontal ausgerichtete planare Schaltung nur sehr schwer und nur mit großem Aufwand realisierbar. Notwendig werdende Zusatzleitungen haben zudem bei Anordnungen dieser Art häufig unerwünschte parasitäre elektrische Effekte auf die Schaltung.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, zum einen eine Anordnung dieser Art zu schaffen, die einfach herzustellen ist und ein hohes Maß an mechanischer Stabilität zeigt, und zum anderen ein Herstellungsverfahren für eine solche Anordnung anzugeben, das mit möglichst einfachen Hilfsmitteln auskommt.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe in bezug auf die zu schaffende Anordnung ist durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 wiedergegeben und in bezug auf das zu schaffende Herstellungsverfahren durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 4.

Ein erster Vorteil der Erfindung besteht darin, daß sie besonders einfach und nur mit wenigen einfachen Hilfsmitteln, nämlich einem Mikroskop mit Infrarot-Sichtgerät und einem Test-Lichtstrahl, sehr schnell hergestellt werden kann.

Ein weiterer Vorteil besteht in der leichten Justierbarkeit der Anordnung und in ihrer hohen mechanischen Stabilität. Letzteres deswegen, weil das Bauelement nunmehr flach auf der Grundplatte oder der Schaltung angeordnet ist; ersteres deswegen, weil durch bloßes Drehen der Glasfaser um die Längsachse und durch bloßes Verschieben der Glasfaserhalter auf der Grundplatte die Anordnung sehr schnell optimal justiert werden kann.

Ein dritter Vorteil besteht darin, daß die Zahl bzw. die Länge von zusätzlichen Zuleitungen auf ein Minimum beschränkt werden kann mit der Folge, daß auch parasitäre elektrische Effekte weitgehend unterdrückt werden können.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Figur näher erläutert. Dort ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung gezeigt, und zwar in der Ausprägung einer Glasfaser, die an einen lichtempfindlichen planaren Detektor, z. B. in Form einer MSM-Photodiode (MSM = Metal Semiconductor Metal), angekoppelt ist.

Die Figur zeigt eine Grundplatte mit einem (ggf. mehreren) Glasfaserhalter, auf dem die Glasfaser parallel

zur Grundplatte geführt ist. Das freie Ende der Glasfaser ist in einem Winkel von etwa 45° angeschragt und befindet sich direkt über einem planaren Detektor, der auf einer planaren Schaltung aufgebracht ist, die ihrerseits ebenfalls auf der Grundplatte angeordnet ist. Zur Justierung des freien Endes der Glasfaser über dem lichtempfindlichen Teil des Detektors ist ein Mikroskop vorgesehen, an dem ein (nicht gezeigtes) Infrarot-Sichtgerät angeschlossen ist.

Durch die Integration des Detektors (z. B. einer MSM-Diode) in der Ebene der Schaltung werden die üblicherweise zu verzeichnenden parasitären elektrischen Zuleitungseffekte erheblich reduziert.

Das durch die Glasfaser einfallende Licht wird durch Reflexion am freien Ende der Glasfaser auf den lichtempfindlichen Teil des Detektors gelenkt und dort in elektrische Signale umgewandelt, die an die Schaltung weitergeleitet werden.

Die Herstellung der Kopplungsanordnung geschieht wie folgt:

Die Schaltung sowie der Halter mit Glasfaser werden auf einer gemeinsamen Grundplatte aufgebracht. Hierbei ist der vertikale Abstand durch die Höhe des Glasfaserhalters vorgegeben. Eine Bewegung in horizontaler Richtung ist durch Verschiebung des Halters möglich. Zur Strahlumlenkung wird die Endfläche der Glasfaser in einem Winkel von etwa 45° angeschliffen. Unter Zuhilfenahme eines Mikroskops mit IR-Sichtgerät ist es möglich, den Beleuchtungsfleck ohne äußere zusätzliche Meßtechnik optimal auf die empfindliche Fläche des Detektors auszurichten. Nach erfolgter Justierung erfolgt die Arretierung des Glasfaserhalters durch Schweiß- oder Klebetechnik.

Es versteht sich, daß die Erfindung nicht auf das geschilderte Ausführungsbeispiel beschränkt ist, sondern sinngemäß auf weitere übertragbar ist. So ist es z. B. denkbar, daß die Glasfaser nicht parallel zur Grundplatte verläuft, sondern unter einem Winkel $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ und daß dementsprechend das freie Ende der Glasfaser nicht in einem Winkel von 45° angeschragt ist, sondern unter einem anderen Winkel zwischen 0° und 90° , der so gewählt ist, daß das von der Glasfaser (bzw. dem lichtaussendenden Bauelement) herkommende Licht mehr oder minder vollständig auf den lichtempfindlichen Teil des Bauelements (bzw. in die Glasfaser) gelenkt wird.

Ferner ist es möglich, anstelle des in dem Ausführungsbeispiel gezeigten lichtempfindlichen Detektors ein lichtaussendendes, planares Bauelement vorzusehen, dessen Licht über das angeschragte Ende der Glasfaser in diese angekoppelt wird.

Schließlich ist es denkbar, auf einer gemeinsamen Grundplatte mehrere solcher Glasfaser-/Bauelement-Koppelanordnungen vorzusehen.

Patentansprüche

1. Anordnung zur optischen Kopplung von Glasfasern und lichtempfindlichen oder lichtaussendenden Bauelementen, bei welcher Anordnung die Glasfaser(n) und das (die) Bauelement(e) auf einer gemeinsamen Grundplatte angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet,

- daß als Bauelement ein planares Bauelement vorgesehen ist, das flach auf der Grundplatte selbst oder auf einer auf der Grundplatte flach aufliegenden planaren Schaltung angeordnet ist,
- daß die Glasfaser auf mindestens einem

Glasfaserhalter über der Grundplatte angeordnet ist und mit ihrem freien Ende über dem Bauelement plaziert ist,

— daß das freie Ende der Glasfaser so abgescrängt ist, daß auf das Ende auftreffendes Licht der Glasfaser (des Bauelements) vollständig oder zumindest zum überwiegenden Teil auf den lichtempfindlichen Teil des Bauelements (in die Glasfaser) gelenkt ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Glasfaser parallel zur Grundplatte verläuft und daß das freie Ende der Glasfaser in einem Winkel von 45° oder zumindest annähernd 45° angeschrängt ist.

3. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Bauelement ein planarer Photodetektor, insbesondere eine MSM-Diode, vorgesehen ist.

4. Verfahren zur Herstellung einer Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

— der mindestens eine Glasfaserhalter mit Glasfaser sowie das Bauelement oder die Schaltung mit dem Bauelement werden auf der gemeinsamen Grundplatte aufgebracht,

— die Glasfaser wird durch Verschieben des Glasfaserhalters in der horizontalen Ebene mit ihrem freien Ende grob über dem Bauelement positioniert,

— mit Hilfe eines Mikroskops, vorzugsweise mit Infrarot-Sichtgerät, wird der Beleuchtungsfleck eines durch die Glasfaser auf das Bauelement gerichteten Test-Lichtstrahls auf den lichtempfindlichen bzw. lichtaussendenden Teil des Bauelements ausgerichtet,

— nach erfolgter Justierung wird der Glasfaserhalter auf der Grundplatte arretiert, vorzugsweise angeschweißt oder angeklebt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

